

Mineralogische Sammlungen – Archive für die Forschung

Klaus Thalheim

Einleitung

Nach Rösler (1988) sind in seinem Lehrbuch der Mineralogie „Minerale stofflich homogene, meist feste, kristalline und anorganische Grundbausteine der natürlichen Materie“. Die International Mineralogical Association (IMA) gab folgende Definitionen: „Minerale sind Elemente oder chemische Verbindungen, die normalerweise kristallin und die als Ergebnis eines geologischen Prozesses entstanden sind“ (Nickel 1995) und etwas erweiternd „eine Mineralsubstanz ist ein natürlich vorkommender Feststoff, der durch einen geologischen Prozess auf der Erde oder in einem extraterrestrischen Körper gebildet wurde“ (Nickel & Grice 1998). Natürliche

geologische Prozesse auf der Erde, aber auch auf Himmelskörpern, und die Kristallinität sind also wichtige Merkmale. Kristalle sind feste Körper mit dreidimensional periodisch angeordneten Bausteinen.

Heute werden die Minerale auf chemisch-kristallstruktureller Grundlage in 10 Klassen eingeteilt (Strunz & Nickel 2001). Innerhalb der Klassen (Class) erfolgt eine Unterteilung in Abteilungen (Division), Unterabteilungen (Subdivision), Gruppen (Group) und Arten (Species). Die Grundlagen für diese Systematik der Minerale legte der deutsche Mineraloge Hugo Strunz (1910–2006) erstmals im Jahr 1941 (Strunz 1941 bis 1982).

Tabelle: Mineralklassen mit Beispielen von Mineralarten (nach Strunz & Nickel 2001)

1. Klasse: Elemente (Metalle und Legierungen, Nichtmetalle, Carbide, Silicide, Nitride, Phosphide)	Gold: Au
2. Klasse: Sulfide und Sulfosalze (Sulfide, Selenide, Telluride, Arsenide, Antimonide, Bismutide, Sulfarsenide, etc.)	Galenit: PbS
3. Klasse: Halogenide	Halit: NaCl
4. Klasse: Oxide (Hydroxide, Vanadate, Arsenite, Antimonite, Bismuthite, Sulfite, Selenite, Tellurite, Iodate)	Hämatit: Fe ₂ O ₃
5. Klasse: Carbonate (und Nitrate)	Calcit: Ca[CO ₃]
6. Klasse: Borate	Ulexit: CaNa[B ₅ O ₆ (OH) ₆] • 5 H ₂ O
7. Klasse: Sulfate (Selenate, Tellurate, Chromate, Molybdate, Wolframate)	Anhydrit: Ca[SO ₄]
8. Klasse: Phosphate, Arsenate, Vanadate	Fluorapatit: Ca ₅ [F/(PO ₄) ₃]
9. Klasse: Silikate (Germanate) strukturelle Untergliederung: Neso-, Soro-, Cyclo-, Ino-, Phyllo- und Tektosilikate	Olivin: (Mg,Fe) ₂ [SiO ₄]
10. Klasse: Organische Verbindungen	Whewellit: CaC ₂ O ₄ • H ₂ O

In der Natur gibt es nach den IMA-Regularen gegenwärtig 5.413 anerkannte Mineralarten (Pasero 2018). Etwa 100 Minerale werden jedes Jahr neu entdeckt (→ Mineralneuentdeckungen).

Hinzu kommen zahlreiche Varietäten einzelner Mineralarten in Form und Farbe, die eigenständige Bezeichnungen besitzen. Als Beispiel werden hier die Farbvarietäten des Korund genannt, der rote Rubin und der blaue Saphir.

Neben dem von Abraham Gottlob Werner (1749–1817) in Freiberg 1774 begründeten Bestimmen der Minerale nach äußeren Kennzeichen, welches von Albin Weisbach (1833–1901) und später in Bearbeitung von Friedrich Kolbeck (1860–1943) in Tabellenform von 1866 bis 1917 veröffentlicht wurde und von Rupert Hochleitner und Kollegen 1996 in einer aktuellen

Ausgabe erschienen ist (Werner 1774, Weisbach 1917, Hochleitner et al. 1996), spielen die Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) sowie die Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie (REM-EDX) bei der heutigen Mineralidentifikation eine wichtige Rolle.

Mineralogische Sammlungen

Unter den über 95 geowissenschaftlichen Sammlungen in Deutschland gibt es 38 umfangreichere mineralogische Sammlungen an Universitäten, Forschungsmuseen der Leibniz-Gemeinschaft, Naturkundemuseen und Behörden wie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und den Geologischen Landesämtern (→ Mineralogische Sammlungen, siehe auch Schlüter et al. 2013).

Tabelle: Auswahl an Sammlungen/Museen mit Inventareinheiten und Anzahl der Mineralspezies (Erhebung des Arbeitskreises Mineralogische Museen und Sammlungen der DMG 2012)

Sammlung/Museum	Anzahl Minerale (Inventareinheiten)	Anzahl Mineralspezies
Freiberg, Mineralogische Sammlung der TU Bergakademie Freiberg (ohne terra mineralia)	293.000	ca. 3.100
Berlin, Museum für Naturkunde (Leibniz-Gemeinschaft)	200.000	3.030
Marburg, Mineralogisches Museum der Universität Marburg	120.000	1.895
München, Mineralogische Staatssammlung, Museum Reich der Kristalle	100.000	ca. 2.000
Berlin, Mineralogische Sammlung der TU Berlin	100.000	ca. 1.900
Hamburg, Mineralogisches Museum, CeNak der Universität Hamburg	80.000	2.395
Dresden, Museum für Mineralogie und Geologie (Leibniz-Gemeinschaft)	65.000	ca. 1.400
Mainz, Naturhistorisches Museum	13.000	n.n.
	ca. 2.300.000	

Diese mineralogischen Sammlungen bewahren in Deutschland fast 2,5 Millionen Mineralstufen. Entsprechend den Sammlungsstrategien der Häuser obliegt es den wissenschaftlichen Betreuern und Kustoden bei Neuerwerbungen eine Auswahl nach wissenschaftlichen und/oder ästhetischen Gesichtspunkten zu treffen, um der Masse Herr zu werden.

Die mineralogische Sammlung des Museums für Mineralogie und Geologie Dresden (MMG), heute Teil der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden (SNSD), gehört zwar nicht zu den umfangreichsten Sammlungen in Deutschland, sie zeichnet sich jedoch durch einen bedeutenden historischen Bestand an Mineralen aus, der in seinen ältesten Teilen auf die Kunstkammer der sächsischen Kurfürsten zurückgeht (Thalheim 2006, Thalheim 2011).

Weltweit gibt es bedeutende mineralogische Sammlungen in Österreich, Ungarn, Frankreich, Dänemark, Norwegen, Schwe-

den, Belgien, Italien, Russland, Großbritannien, in der Schweiz und der Tschechischen Republik, in den USA, in Kanada, Brasilien, Japan und Australien (Petersen et al. 1994).

Mineralische Rohstoffe

Minerale spielen als Rohstoffe und Grundstoffe für viele materiellen Produkte der menschlichen Kultur eine große Rolle. Sie treten als Erze zur Herstellung von Metallen und Legierungen auf, sind Industriemineralien mit bestimmten Eigenschaften oder keramische und chemische Rohstoffe. Für Zukunftstechnologien haben sie eine große Bedeutung (Angerer et al. 2009, Steinbach et al. 2011). So gewinnt Zinn als Indium-Zinn-Oxid (ITO, Indium Tin Oxide) für die Displaytechnik eine immer größere Bedeutung.

Mineralische Rohstoffe kommen in **verschiedenen genetischen Lagerstättentypen** vor. Zum Beispiel ist Hämatit im magmatischen Bildungsmilieu in kontakt-

Tabelle: Auswahl an mineralischen Rohstoffen und Beispiele ihrer Verwendung

Erze		
Mineral	Metall	Verwendung
Hämatit	Eisen	Stahlindustrie
Kassiterit	Zinn	Lötzinn, ITO
Bauxit	Aluminium	Leichtmetall im Fahrzeug- und Flugzeugbau
Industriemineralien		
Mineral	Eigenschaft	Verwendung
Graphit	geringe Härte und Gittertranslaktion	Bleistiftminen, Schmiermittel
Diamant	große Härte	Schleifmittel
Quarz	Piezoelektrizität	Oszillatoren in Uhren
Keramische Rohstoffe		
Mineral		Verwendung
Kaolinit		Porzellanherstellung
Chemische Rohstoffe		
Mineral		Verwendung
Schwefel		Schwefelsäureherstellung
Apatit		Phosphordüngerherstellung

metasomatischen Eisenerzlagern und in hydrothermalen Eisenerzgängen sowie in der meist metamorph überprägten Banded Iron Formation (BIF) vertreten. (**Abb. 1**).

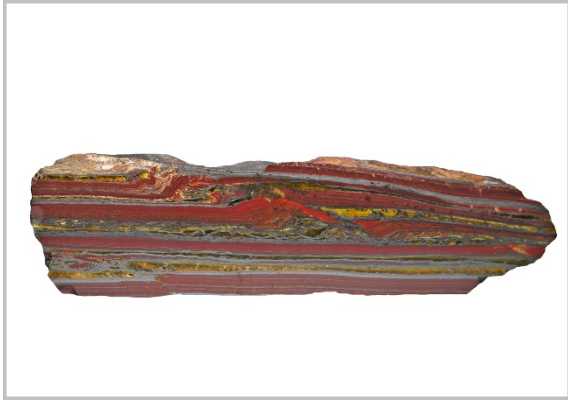


Abb. 1: Hämatit (grau) mit Jaspis (rot) und Quarz pseudomorph nach Goethit (gelb), angeschliffenes Eisenerz der Banded Iron Formation (BIF), Hamersley Range, Western Australia, Australien, 13,5 x 3,5 x 3 cm, Inv.-Nr. Min 21294 Sy (MMG), Fotografie: Jana Wazeck.

Auch gibt es von diesen genetischen Typen weltweit **zahlreiche Fundorte**. Diese Vielfalt spiegelt sich in den mineralogischen Sammlungen wider. Für die Forschung haben diese Sammlungen besondere Bedeutung, halten sie doch Mineralstufen längst erloschener Vorkommen und Lagerstätten vor, welche für neue Untersuchungen genutzt werden können. Die in Sachsen laufenden Erkundungsarbeiten verschiedener Firmen auf Zinn, Wolfram, Indium, Lithium oder Flussspat (Der Bergbau in Sachsen 2016) sowie das Projekt ROHSA 3 – Rohstoffdaten Sachsen des Sächsischen Landesamtes für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und des Sächsischen Oberbergamtes (SOBA) (→Rohstoffdaten) nutzen nicht nur Archivdaten zu Kartierungen, Bohrungen, Analysen und Berichten aus vergangener Zeit sondern auch Dokumentationen von Proben aus lagerstättenkundlichen und mineralogischen Sammlungen.

Die Sammlung Richard Baldauf am Museum für Mineralogie und Geologie Dresden

Seit 1940 befindet sich die rund 10.000 Mineralstufen umfassende Sammlung von Richard Baldauf (1848–1931) am MMG Dresden. (**Abb. 2**)

Sie wurde von dem Bergingenieur und Unternehmer zwischen 1904 und 1930 zusammengetragen. Im Jahr 1916 erklärte Oberbergrat Dr. E.h. Baldauf seine Sammlung in der Villa auf der Geinitzstraße 5 in Dresden zum öffentlichen Mineralogischen Museum. Ziel von Richard Baldauf war es, von allen damals bekannten Mineralarten ein Exemplar zu besitzen (Thalheim 2016). Mit den Teilkollektionen der Mineralsystematik von den Elementen bis



Abb. 2: Porträt Richard Baldauf (1848–1931), Fotograf Franz Wagner, Dresden-A., Ferdinandstr. 11, Archiv MMG Dresden.



Abb. 3: Fluorite aus der Baldauf-Sammlung: links oben: Fluorit, Weardale, Durham, England, 9,5 x 9 x 6 cm, Inv.-Nr. Min 1691 BaS (MMG), rechts oben: Fluorit mit Siderit, Stolberg, Harz, Sachsen-Anhalt, 11,5 x 9,5 x 4,5 cm, Inv.-Nr. Min 1673 BaS (MMG), links unten: Fluorit, Durham, England, 32 x 32 x 14 cm, Inv.-Nr. Min 5755 BaG (MMG), rechts unten: Fluorit, Ferdinand Schacht, Rothenfurt bei Großschirma, Erzgebirge, Sachsen, 11,5 x 7 x 4 cm, Inv.-Nr. Min 1759 BaS (MMG), Fotografien: Jana Wazeck, Karin Gebel und Rainer Bode

zu den Silikaten, der Kristallsammlung verschiedener Mineralarten, geordnet nach den Kristallsystemen, der Sammlung an Großstufen sowie einer Edelsteinsammlung wurde sie nicht nur zu damaliger Zeit der Vielfalt der Welt der Minerale gerecht. Das zur Sammlung gehörige Archivmaterial an Briefen, Rechnungen, Notizen, Manuskripten und Fotoalben macht die Sammlung zu einem einmaligen Zeugnis des privaten Mineraliensammelns in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Auch heute gibt es hochkarätige private Mineraliensammlungen, die nach der Systematik der Minerale oder nach regionalen Gesichtspunkten aufgebaut sind. Gerade beim regionalen Sammeln von Mineralen betätigen sich die Sammler im Sinne von Citizen Science.

Vielfalt der Fundorte

Am Beispiel von Fluorit (Flussspat) soll die Vielfalt der Fundorte demonstriert wer

den. Fluorit (CaF_2) gehört zur Mineralklasse der Halogenide und kristallisiert im kubischen Kristallsystem. Die häufigsten Kristallformen sind das Hexaeder (Würfel) und das Oktaeder. Die Farbe von Fluorit variiert von farblos über gelb, grün, blau, violett bis rosa und rot. Auf der Internetseite der Mineraliendatenbank mindat.org (<https://www.mindat.org/>) werden 10.312 Fundorte aufgeführt (Stand 04.03.2019). Aufgrund seiner Kristallformen und Farben ist Fluorit ein beliebtes Sammlermineral. Die Sammlung Baldauf am MMG Dresden enthält eine Spezialsammlung mit 220 Fluoritstufen von 96 verschiedenen Fundorten. **(Abb. 3)**

Fluorit ist auch ein bedeutender mineralischer Rohstoff, der in der Fluorchemie, zur Flusssäureherstellung, als Linsen in der optischen Industrie sowie als Flussmittel in der Metallurgie zum Einsatz kommt.



Abb. 4: Calcite aus der Baldauf-Sammlung: links oben: Calcit (Doppelspat), Helgustadir Mine, Eskifjörður, Island, 6,5 x 5,5 x 3,5 cm, Inv.-Nr. Min 1961 BaS (MMG), rechts oben: Calcit, Egremont, Cumbria, England, 11 x 9,5 x 5 cm, Inv.-Nr. Min 2004 BaS (MMG), links unten: Calcit, Egremont, Cumbria, England, 12 x 10 x 6,5 cm, Inv.-Nr. Min 1982 BaS (MMG), rechts unten: Calcit, Příbram, Středočeský Kraj, Tschechische Republik, 8,5 x 7 x 5 cm, Inv.-Nr. Min 2012 BaS (MMG), Fotografien: Jana Wazeck, Karin Gebel und Rainer Bode.

Vielfalt der Formen

Hier soll der Calcit (Kalkspat) als Beispiel dienen. Calcit ($\text{Ca}[\text{CO}_3]$) gehört zur Kristallklasse der Karbonate. Er kristallisiert im trigonalen Kristallsystem. Es ist das Mineral mit den **vielfältigsten Kristallformen** in Tracht und Habitus. Über 1.000 Kombinationen der Grundformen Prisma, Rhomboeder, Sklenoeder und Basis sind bekannt (Weise 1998). Im Atlas der Kristallformen von Goldschmidt (1913) sind 2.544 Calcit-Kristalle abgebildet. Die Sammlung Baldauf am MMG Dresden enthält 193 Stufen von 103 verschiedenen Fundorten. In der Sammlung einzelner Kristalle von Baldauf sind noch einmal 143 Exemplare von 50 verschiedenen Fundorten enthalten. **(Abb. 4)**

Die verschiedenen Formen und Kombinationen (Tracht und Habitus) der Calcit-Kristalle können zu genetischen Interpretationen verwendet werden (Scheffler & Thalheim 1982).

Vielfalt der Mineralnamen

Jede anerkannte Mineralart trägt heute einen von der IMA anerkannten Namen (Pasero 2018). Für die Nomenklatur von Mineralen gibt es Richtlinien. Alteingeführte Mineralnamen und Namen die nach Fundorten und Personen vor Einführung der IMA-Regularien 1959 benannt worden sind, sollen erhalten bleiben, wenn sie anerkannte Mineralnamen darstellen (Hartert et al. 2013).

In Sammlungen wird oft noch der Name von Mineralgruppen verwendet, da ohne aufwendige Analytik die Mineralart nicht bestimmt werden kann. Ein Beispiel ist der Apatit, der heute der Gruppenname für das Calciumphosphat mit den Mineralarten Fluorapatit, Chlorapatit und Hydroxylapatit ist (Pasero et al. 2010).

Es gibt jedoch auch in der Vergangenheit oder durch die IMA diskreditierte Mineralnamen, die heute andere gültige Namen

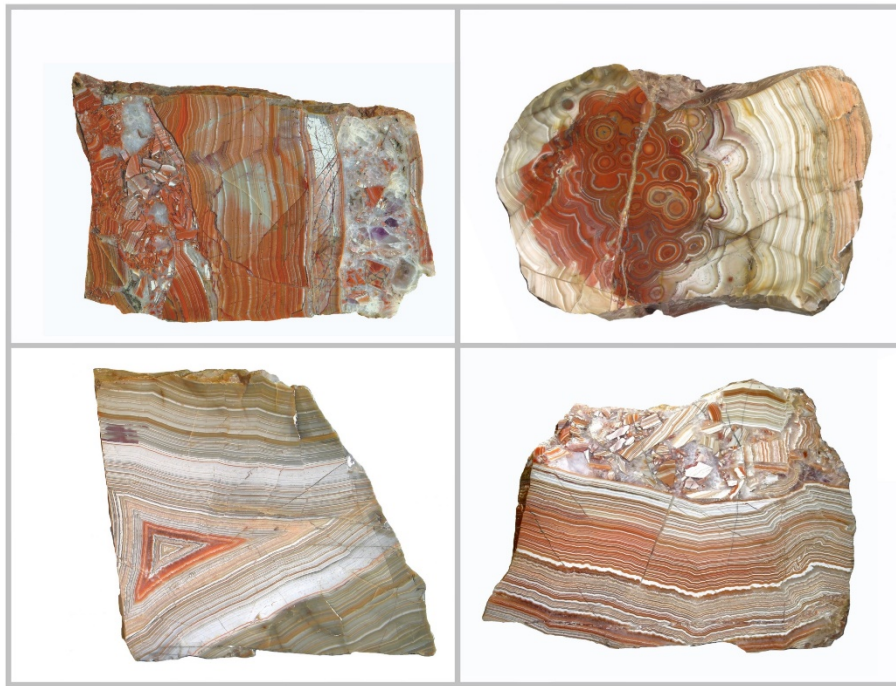


Abb. 5: Achate aus Schlottwitz, historischer Altbestand aus dem 18. Jahrhundert: links oben: Chalcedon (Bandachat, Trümmerachat), Cunnersdorf bei Schlottwitz, Erzgebirge, Sachsen, 13 x 9 x 1 cm, Inv.-Nr. Min 4939 Sa (MMG), rechts oben: Chalcedon (Bandachat, Augenachat), Cunnersdorf bei Schlottwitz, Erzgebirge, Sachsen, 18 x 12 x 3 cm, Inv.-Nr. Min 4957 Sa (MMG), links unten: Chalcedon (Bandachat, Fortifikationsachat), Cunnersdorf bei Schlottwitz, Erzgebirge, Sachsen, 12 x 11 x 2 cm, Inv.-Nr. Min 4955 Sa (MMG), rechts unten: Chalcedon (Bandachat, Trümmerachat), Niederschlottwitz, Schlottwitzgrund, Erzgebirge, Sachsen, 11,5 x 8,5 x 4,5 cm, Inv.-Nr. Min 4944 Sa (MMG), Fotografien: Jana Wazeck, Karin Gebel und Rainer Bode.

tragen oder Gemenge darstellen (Bayliss 2000, Chudoba 1971, Fourestier 1999, Haditsch & Maus 1974, Strunz 1982, Strunz & Nickel 2001). So gibt es eine Namensvielfalt, die in mineralogischen Sammlungen in das aktuelle System der Nomenklatur gebracht werden muss. Dabei sollte die Kenntnis der **alten Mineralnamen** und **Synonyma** bewahrt werden. Für den heute gültigen Namen Akanthit für das Silbersulfid gab es früher die Namen (Synonyma) Argentit, Silberglanz, Glaserz oder Silberschwärze. Das Bleisulfid Galenit hieß als deutscher Bergmannsausdruck Bleiglanz.

Vielfalt der Schmucksteine in Sachsen

Sachsen ist bekannt für seine Schmucksteinvorkommen. Besonders die Quarzvarietät Amethyst sowie die Chalcedonvarietäten Achat, Jaspis und Kieselholz wurden Ende des 18. Jahrhunderts vom Hofjuwelier Johann Christian Neuber (1736–1808) zu Tabatieren und Dosen in Gestalt

von Steinkabinetten in der Technik des Zellenmosaiks verarbeitet (Kugel 2012). Für die Analyse der Schmucksteininventare einer Dose sowie der Hauptwerke von Neuber, dem Prunkkamin von 1782 und des Tisches von Teschen (Table de Breteuil) von 1779/80 wurde die mineralogische Sammlung des MMG Dresden als Referenzsammlung herangezogen. Die Breite der vertretenen Fundorte sowie das historische Sammlungsmaterial mit den variablen Ausbildungsformen und Zeichnungen der Schmucksteine ermöglichten eine genaue Identifizierung der verarbeiteten Schmucksteine und ihrer Fundorte (Thalheim 2012, Thalheim 2018). (**Abb. 5**)

Minerale mit einer Typlokalität in Sachsen – ein Buchprojekt

In öffentlichen mineralogischen Sammlungen wird das Originalmaterial aufbewahrt, das zur Beschreibung und Benennung eines Minerals diene. Für ältere Minerale ist die Identifizierung des Typmaterials oftmals schwierig. Das änderte sich mit Gründung der Commission on New Minerals und Mineral Names (CNMMN), heute Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) der International Mineralogical Association (IMA) im Jahr 1959. Seitdem müssen alle neu entdeckten Minerale vollständig analysiert und beschrieben, die Ergebnisse der Kommission zur Prüfung vorgelegt und im Anschluss in einer wissenschaftlichen Zeitschrift publiziert werden. Das Typmaterial soll in einer öffentlichen Sammlung hinterlegt werden.

In Sachsen haben insgesamt 97 Minerale, die heute von der International Mineralogical Association (IMA) anerkannt sind, ihre Typlokalität (Witzke et al. 2018). Die Geschichte der Entdeckung und Beschreibung dieser Minerale reicht von der Zeit um 1500 bis in das Jahr 2017. Neben den anerkannten „Typmineralen“ aus Sachsen gibt es auch Problem- und Grenzfälle sowie diskreditierte Minerale mit historischen Mineralnamen sowie Minerale, die nach sächsischen Persönlichkeiten benannt wurden.

Die Daten aus den mineralogischen Sammlungen der TU Bergakademie Freiberg (TU BAF) und des Museums für Mineralogie und Geologie (MMG) der Senckenberg Naturhistorischen Sammlungen Dresden (SNSD) sind besonders wertvoll, weil in diesen Kollektionen neben den ori-

ginalen Mineralstufen und Typmineralen (Type Mineral Specimen, TMS) auch die dazugehörigen Etiketten und Dokumente der Erstbeschreiber wie Abraham Gottlob Werner, August Breithaupt, Albin Weisbach, Felix Edelman, Werner Krause und Thomas Witzke aufbewahrt werden. Weitere Typminerale von Fundorten in Sachsen sind in anderen mineralogischen Sammlungen hinterlegt, weil diese Minerale von Wissenschaftlern aus Großbritannien, Kanada, Russland, Österreich oder den USA entdeckt wurden.

Von Vorteil ist, dass das Material von Typlokalitäten an verschiedenen Sammlungen aufbewahrt wird, denn nicht immer ist das Originalmaterial aus der Zeit vor Gründung der IMA erhalten. So spielte bei der Redefinition von Prismatin vom Fundort Waldheim im Granulitgebirge Sammlungsmaterial aus der Zeit der Erstbeschreibung durch Adolf Sauer (1852–1932) aus verschiedenen Sammlungen eine Rolle (Witzke et al. 2018).

Es gibt jedoch auch Minerale, welche sehr selten sind, wie der Schlegelit. Dieses im Jahr 2006 beschriebene Mineral ist nach Fritz Schlegel (1938–2012) benannt, einem Mineraliensammler aus Schneeberg-Neustädtel. Ihm ist die Entdeckung von acht neuen Mineralen aus dem Schneeberger Gebiet zu verdanken (Witzke et al. 2018), ganz im Sinne von Citizen Science. Dazu zählt der Schlegelit ($\text{Bi}_7\text{O}_4(\text{MoO}_4)_2(\text{AsO}_4)_3$), den der Sammler 1988 auf der Halde des Pucher Richtschachtes der Grube Wolfgang Maaßen in Schneeberg-Neustädtel entdeckte und welcher erst Jahre später mit modernen analytischen Methoden charakterisiert werden konnte (Krause et al. 2006). Von diesem Mineral gibt es weltweit nur drei

Exemplare. Das Typexemplar wird in der mineralogischen Sammlung des Museums für Mineralogie und Geologie (MMG), Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden (SNSD) aufbewahrt. (**Abb. 6**)



Abb. 6: Schlegelilith (Type Mineral Specimen, Holotyp) als radialstrahliges Aggregat mit gelben Kristallen von Petitjeanit, Halde des Pucher Richtschachtes der Grube Wolfgang Maaßen, Schneeberg-Neustädtel, Erzgebirge Sachsen, Bildbreite 1,5 mm, Inv.-Nr. Min 19625 Sa (MMG), Fotografie: Matthias Reinhardt.

Zusammenfassung

Sowohl in Deutschland als auch in anderen Staaten gibt es bedeutende mineralogische Sammlungen, die einerseits spezifische thematische Aspekte widerspiegeln und in denen andererseits Minerale von Fundorten aus aller Welt verwahrt werden. So ist in vielen Einrichtungen Amethyst aus Brasilien, Calcit aus England, Antimonit aus Japan oder Diamant aus Südafrika zu finden. Regionale Gesichtspunkte oder bestimmte Forschungsfragen führten zu Spezialkollektionen, durch die sich mineralogische Sammlungen wesentlich voneinander unterscheiden. Allen gemeinsam wiederum ist, dass sie Mineralfunde von längst erloschenen Lokalitäten beherbergen, welche essentiell für künftige Forschungsarbeiten sind, wobei der Bewahrung von Typmaterial in den öffentlichen Sammlungen eine besondere Bedeutung zukommt.

Die Vielfalt und „Masse“ in mineralogischen Sammlungen begründet sich durch folgende Aspekte:

- unterschiedliche **Mineralarten** (systematische Mineralogie),
- Mineralarten mit historischen **Synonyma (alte Mineralnamen)**,
- eine Mineralart von verschiedenen **Fundorten**,
- eine Mineralart vom gleichen Fundort, aber mit unterschiedlicher **Kristallmorphologie (Kristallform, Tracht und Habitus)**,
- eine Mineralart vom gleichen Fundort, aber aus verschiedenen **Fundzeiten**,
- eine Mineralart mit unterschiedlicher geologischer **Genese (Bildungsbedingungen)**,
- eine Mineralart mit verschiedenen **Form- und Farbvarietäten**,
- eine Mineralart von verschiedenen **Vorbesitzern** (z.B. historischen **Personlichkeiten** oder **Mineralienhandlungen**).

Diese Vielfalt bedeutet Masse, auch in naturwissenschaftlichen Sammlungen, die einer Auswahl durch kompetentes Fachpersonal bedarf.

Dank

Zuerst möchte ich mich bei den Veranstaltern der Tagung im Stadtmuseum Dresden im November 2018 für die Einladung bedanken, dass ich aus naturwissenschaftlicher Sicht einen Vortrag unter dem Motto „Die Masse macht’s“ über die Vielfalt und Bedeutung mineralogischer Objekte halten durfte. Mein Dank gilt auch meiner Mitarbeiterin Jana Wazeck und meinem Mitarbeiter Norbert Pflug für die Fotoarbeiten und für die Bildgestaltung.

Literatur und Quellen

- Angerer, G.; Erdmann, L. et al. (2009): Rohstoffe für Zukunftstechnologien. Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage. - 383 S., Stuttgart (Fraunhofer-IRB-Verlag).
- Bayliss, P. (2000): Glossary of Obsolete Mineral Names. - 235 S., Tucson (The Mineralogical Record Inc.).
- Chudoba, K. F. (Hrsg.) (1971): Handbuch der Mineralogie von Dr. Carl Hintze. Gesamtregister. - 145 S., Berlin (Walter de Gruyter).
- Der Bergbau in Sachsen. Bericht des Sächsischen Oberbergamtes und des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie für das Jahr 2015. - 60 S., Freiberg (Sächsisches Oberbergamt) (2016).
- Fourestier, J. de (1999): Glossary of Mineral Synonyms. - The Canadian Mineralogist, Special Publication, 2: XI, 434 S., Ottawa.
- Goldschmidt, V. (1913): Atlas der Kristallformen - Tafeln Band 2: Calaverit - Cyanochroit. - 251 S., Heidelberg (Carl Winters Universitätsbuchhandlung).
- Goldschmidt, V. (1913): Atlas der Kristallformen - Text Band 2: Calaverit - Cyanochroit. - 200 S., Heidelberg (Carl Winters Universitätsbuchhandlung).
- Haditsch, J. G.; Maus, H. (1974): Alte Mineralnamen im deutschen Schrifttum. - Sonderband 3 des Archives für Lagerstättenforschung in den Ostalpen: 312 S., Leoben.
- Hatert, F.; Mills, S. J.; Pasero, M.; Williams, P. A. (2013): CNMNC guidelines for the use of suffixes and prefixes in mineral nomenclature, and for the preservation of historical names. - European Journal of Mineralogy, 25 (1): 113-115, Stuttgart.
- Hochleitner, R.; Philipsborn, H. v.; Weiner, K. L. (1996): Minerale. Bestimmen nach äußeren Kennzeichen. - 3. Auflage. - 390 S., Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- Krause, W.; Bernhardt, H.-J.; Effenberger, H. (2006): Schlegelite, $\text{Bi}_7\text{O}_4(\text{MoO}_4)_2(\text{AsO}_4)_3$, a new mineral from Schneeberg, Saxony, Germany. - European Journal of Mineralogy, 18 (6): 803-811, Stuttgart.
- Kugel, A. (Ed.) (2012): «Le luxe, le goût, la science...». Neuber, orfèvre minéralogiste, à la cour de Saxe. - 423 S., Saint-Rémy-en-l'Eau (Éditions Monelle Hayot).
- Kugel, A. (Ed.) (2012): Gold, Jasper and Carnelian. Johann Christian Neuber at the Saxon Court. - 418 S., London (Paul Holberton publishing).
- Nickel, E. H. (1995): The definition of a mineral. - The Canadian Mineralogist, 33: 689-690, Ottawa.
- Nickel, E. H.; Grice, J. D. (1998): The IMA Commission on new minerals and mineral names: Procedures and guidelines on mineral nomenclature, 1998. - The Canadian Mineralogist, 36: 3-16, Ottawa.
- Pasero, M. (Ed.) (2018): The New IMA List of Minerals – A Work in Progress – Up-dated: November 2018. - <http://nrmima.nrm.se/> (04.03.2019).
- Pasero, M.; Kampf, A. R.; Ferraris, C.; Pekov, I. V.; Rakovan, J.; White, T. (2010): Nomenclature of the apatite supergroup minerals. - European Journal of Mineralogy, 22 (2): 163-179, Stuttgart.
- Petersen, O. V.; Deliens, M.; Kampf, A. R.; Schubnel, H.-J.; Sutherland, F. L. (Eds.) (1994): World Directory of Mineral Collections. - 3rd ed. - 293 S., Tucson (The Mineralogical Record Inc.).
- Rösler, H. J. (1988): Lehrbuch der Mineralogie. - 4. durchgesehene und erweiterte Auflage. - 884 S., Leipzig (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie).
- Scheffler, H.; Thalheim, K. (1982): Ein Vergleich der Schlottencalcite aus der Grube „Einheit“ bei Elbingerode/Harz. - Fundgrube, 18 (2), S. 41-49, Berlin.
- Schlüter, J.; Hochleitner, R.; Kreher-Hartmann, B.; Thalheim, K. (2013): Mineralogische Museen und Sammlungen in Deutschland. - Geowissenschaftliche Mitteilungen GMIT, 53: 6-13, Bonn.
- Steinbach, V.; Buchholz, P.; Elsner, H. et al. (2011): Verfügbarkeit von Rohstoffen mit Blick auf Zukunftstechnologien. - In: Kausch, P.; Bertau, M.; Gutzmer, J. et al. (Hrsg.): Energie und Rohstoffe: Gestaltung unserer nachhaltigen Zukunft. Mit einem Geleitwort von Sabine Freifrau von Schorlemmer: 169-179, Heidelberg (Spektrum Akademischer Verlag).
- Strunz, H. (1941): Mineralogische Tabellen. - 287 S., Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler Kom.-Ges.).
- Strunz, H. (1982): Mineralogische Tabellen. Eine Klassifizierung der Mineralien auf kristallchemischer Grundlage. - 8. Auflage. - 621 S., Leipzig (Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G.).

Strunz, H.; Nickel, E. H. (2001): Strunz Mineralogical Tables. Chemical-Structural Mineral Classification System. - 9. Auflage. - 870 S., Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).

Thalheim, K. (2006): Schatzkammer - Museum. Vom Mineralienkabinett zum Museum für Mineralogie und Geologie. 275 Jahre naturwissenschaftliche Sammlungen in Dresden. Der Katalog zur Ausstellung im Dresdner Zwinger. 2. unveränderte Auflage - Staatliche Naturhistorische Sammlungen, Museum für Mineralogie und Geologie, 160 S., Dresden.

Thalheim, K. (2011): Die Mineralogischen Sammlungen in Dresden. Eine der ältesten geowissenschaftlichen Sammlungen der Welt. - Senckenberg: Natur, Forschung, Museum, 141 (3/4): 122-129, Frankfurt a. M.

Thalheim, K. (2012): La table de Breteuil: parcours minéralogique en Saxe. - In: Kugel, A. (Ed.): «Le luxe, le goût, la science...». Neuber, orfèvre minéralogiste, à la cour de Saxe: 300-333, Saint-Rémy-en-l'Eau (Éditions Monelle Hayot).

Thalheim, K. (2012): The Breteuil Table: A Saxon Mineralogical Journey. - In: Kugel, A. (Ed.): Gold, Jasper and Carnelian. Johann Christian Neuber at the Saxon Court: 300-333, London (Paul Holberton publishing).

Thalheim, K. (2016): Die Sammlung Richard Baldauf (1848-1931) am Museum für Mineralogie und Geologie Dresden. - Mineralien-Welt, 27 (6): 18-41, Salzhemmendorf.

Thalheim, K. (2018): Das Schmucksteininventar des Prunkkamins von Johann Christian Neuber aus dem Jahr 1782. - Geologica Saxonica, 63 (2017): 63-84, Dresden.

Thalheim, K. (2018): Das Schmucksteininventar des Tisches von Teschen von Johann Christian Neuber aus dem Jahr 1779/80. - Geologica Saxonica, 63 (2017): 35-62, Dresden.

Weisbach, A. (1917): Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äußerer Kennzeichen. - 10. verbesserte und ergänzte Auflage, bearbeitet von F. Kolbeck. - 121 S., Leipzig (Arthur Felix).

Weise, C. (Hrsg.) (1998): Calcit. Das formenreichste Mineral der Erde. - extraLapis, 14: 1-96, München.

Werner, A. G. (1774): Von den äußerlichen Kennzeichen der Fossilien. - 302 S., Leipzig (Siegfried Lebrecht Crusius).

Witzke, T.; Thalheim, K.; Massanek, A. (2018): Erzgebirge. Bergbaugeschichte, Mineralienschatze, Fundorte. Band 1: Minerale mit einer Typlokalität in Sachsen. - 664 S., Salzhemmendorf-Lauenstein (Bode, Edition Sachsen-Schatze).

<http://mineralogische-sammlungen-dmg.userweb.mwn.de/index.htm> (04.03.2019).

<https://www.cenak.uni-hamburg.de/forschung/abteilungen/mineralogie/forschung/minerale.html> (05.03.2019).

<https://www.mindat.org/> (04.03.2019).

<https://www.rohstoffdaten.sachsen.de/ziele-arbeitspakete-ergebnisse-4004.html> (04.03.2019).